

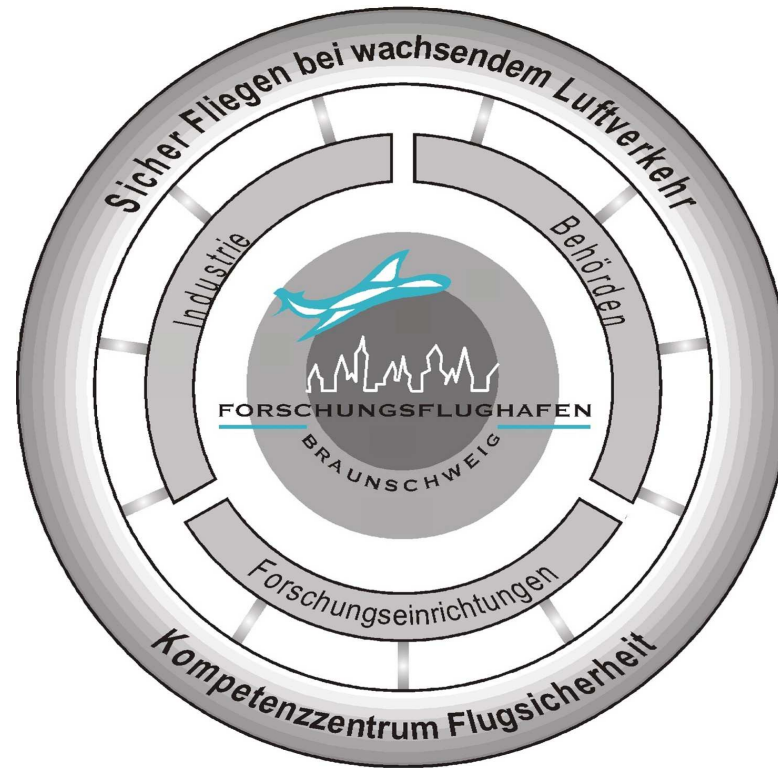
## Übersicht

- [Einleitung](#)
- Historisches
- Partner am Forschungsflughafen
- Das Institut für Luft- und Raumfahrtssysteme
- Technologietransfer
- Das Mikroflugzeug „Carolo“
- Zusammenfassung



Report Documentation Page				Form Approved OMB No. 0704-0188	
Public reporting burden for the collection of information is estimated to average 1 hour per response, including the time for reviewing instructions, searching existing data sources, gathering and maintaining the data needed, and completing and reviewing the collection of information. Send comments regarding this burden estimate or any other aspect of this collection of information, including suggestions for reducing this burden, to Washington Headquarters Services, Directorate for Information Operations and Reports, 1215 Jefferson Davis Highway, Suite 1204, Arlington VA 22202-4302. Respondents should be aware that notwithstanding any other provision of law, no person shall be subject to a penalty for failing to comply with a collection of information if it does not display a currently valid OMB control number.					
1. REPORT DATE <b>23 JUL 2004</b>		2. REPORT TYPE <b>N/A</b>		3. DATES COVERED <b>-</b>	
4. TITLE AND SUBTITLE <b>Der Forschungsflughafen und das Institut für Luft- und Raumfahrtsysteme</b>				5a. CONTRACT NUMBER	
				5b. GRANT NUMBER	
				5c. PROGRAM ELEMENT NUMBER	
6. AUTHOR(S)				5d. PROJECT NUMBER	
				5e. TASK NUMBER	
				5f. WORK UNIT NUMBER	
7. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES) <b>Aerospace Systems TU Braunschweig (Germany)</b>				8. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NUMBER	
9. SPONSORING/MONITORING AGENCY NAME(S) AND ADDRESS(ES)				10. SPONSOR/MONITOR'S ACRONYM(S)	
				11. SPONSOR/MONITOR'S REPORT NUMBER(S)	
12. DISTRIBUTION/AVAILABILITY STATEMENT <b>Approved for public release, distribution unlimited</b>					
13. SUPPLEMENTARY NOTES <b>See also ADM001689, EOARD-CSP-03-5073 Micro Air Vehicle Workshop., The original document contains color images.</b>					
14. ABSTRACT					
15. SUBJECT TERMS					
16. SECURITY CLASSIFICATION OF:			17. LIMITATION OF ABSTRACT <b>UU</b>	18. NUMBER OF PAGES <b>42</b>	19a. NAME OF RESPONSIBLE PERSON
a. REPORT <b>unclassified</b>	b. ABSTRACT <b>unclassified</b>	c. THIS PAGE <b>unclassified</b>			

## „Sicher Fliegen bei wachsendem Luftverkehr“



**die Herausforderung des  
Kompetenzzentrums für Sicherheit im Luftverkehr**

## Übersicht

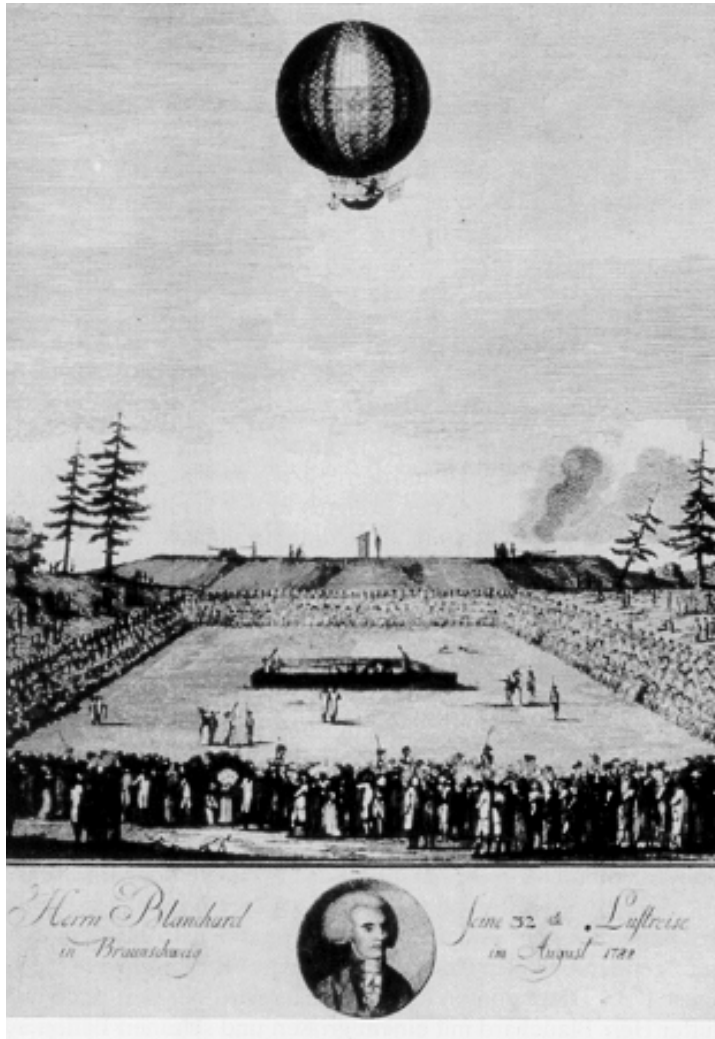
- Einleitung
- [Historisches](#)
- Partner am Forschungsflughafen
- Das Institut für Luft- und Raumfahrtsysteme
- Technologietransfer
- Das Mikroflugzeug „Carolo“
- Zusammenfassung





# „218 Jahre Forschungsflughafen Braunschweig“

---



1784

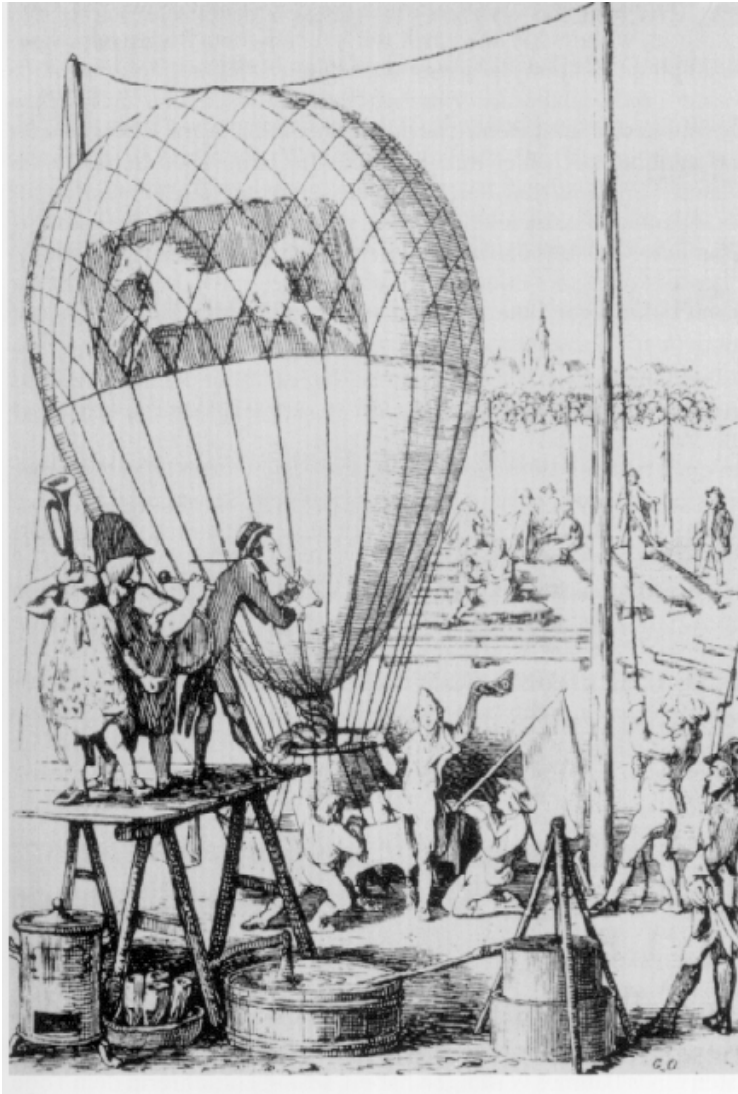
Professor Zimmermann und Apotheker Heyer starten den ersten unbemannten Ballonaufstieg Deutschlands in Braunschweig

August 1788

Ballonaufstieg des Herrn Blanchard vor den Toren Braunschweigs

# „Eine Reise nach Braunschweig“

---



Freiherr von Knigge beschreibt  
in seinem Buch

„Eine Reise nach  
Braunschweig“

den Ballonaufstieg Blanchards



# „FrauenPower“

---



**1811**

Wilhelmine Reichardt  
startet als erste deutsche  
Luftschifferin in Berlin

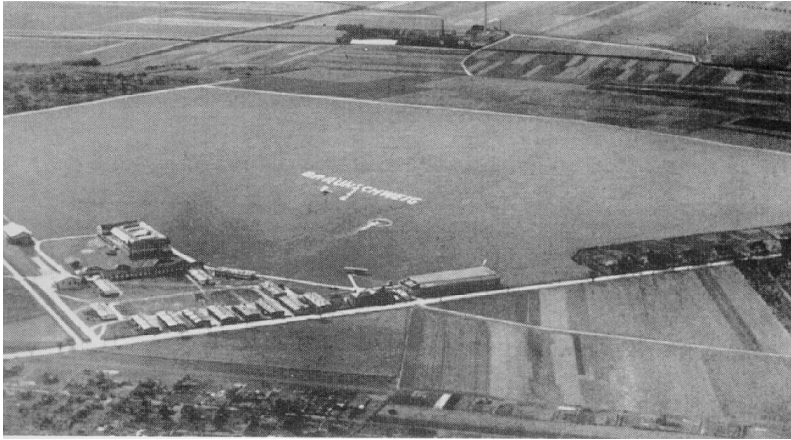
**1818**

Ballonaufstieg in  
Braunschweig



# Die drei Flughäfen von Braunschweig

---



Broitzem:

Deutsche Verkehrsfliegerschule

Völkenrode:

Deutsche Forschungsanstalt für Luftfahrt (DFL)

Waggum:

Technische Hochschule  
Grundsteinlegung 1935 beim  
„Institut für Luftfahrtmeßtechnik  
und Flugmeteorologie

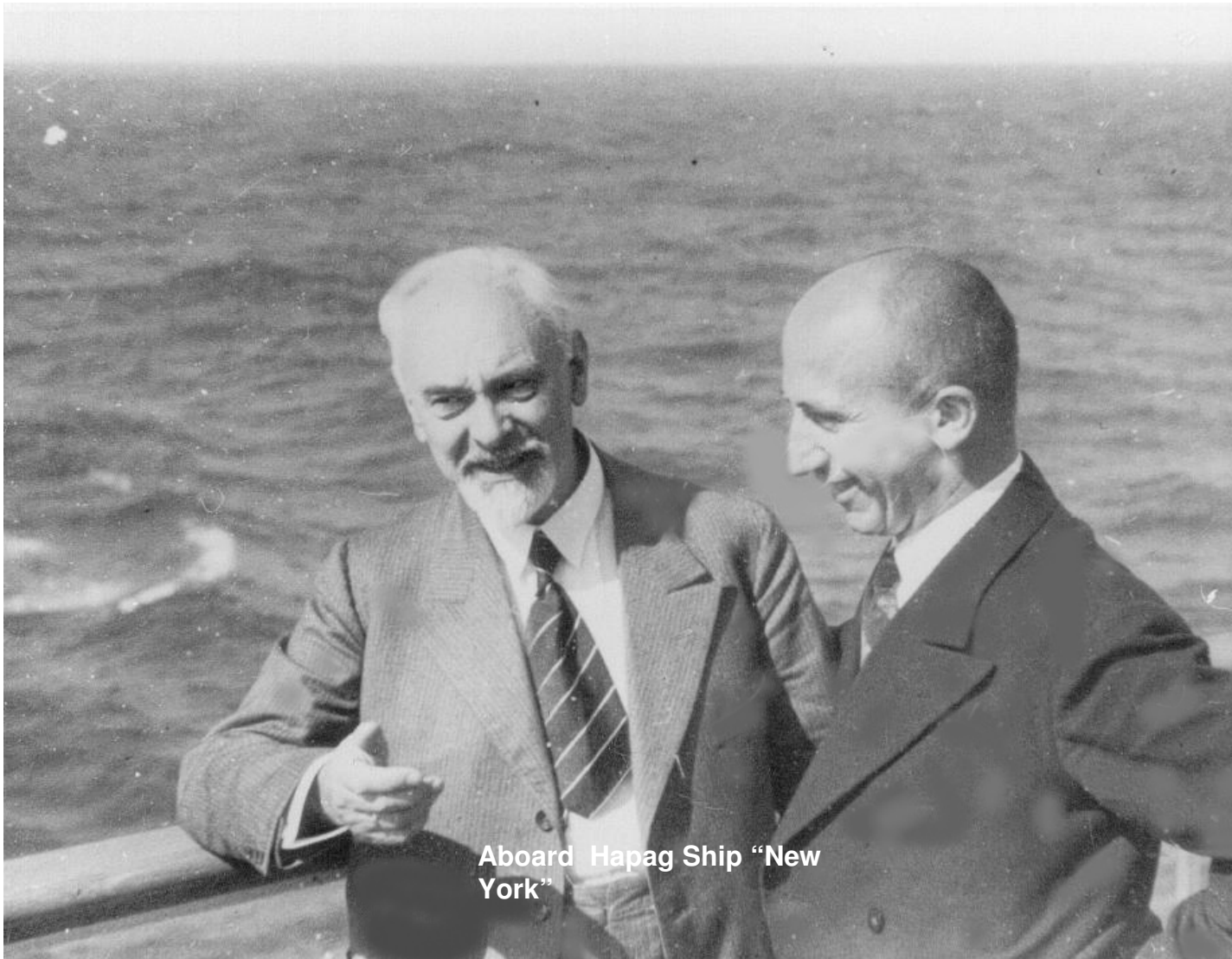




# Ludwig Prandtl and Hermann Blenk

## A Trip to the United States (M.I.T. 1938)

---



Aboard Hapag Ship "New York"

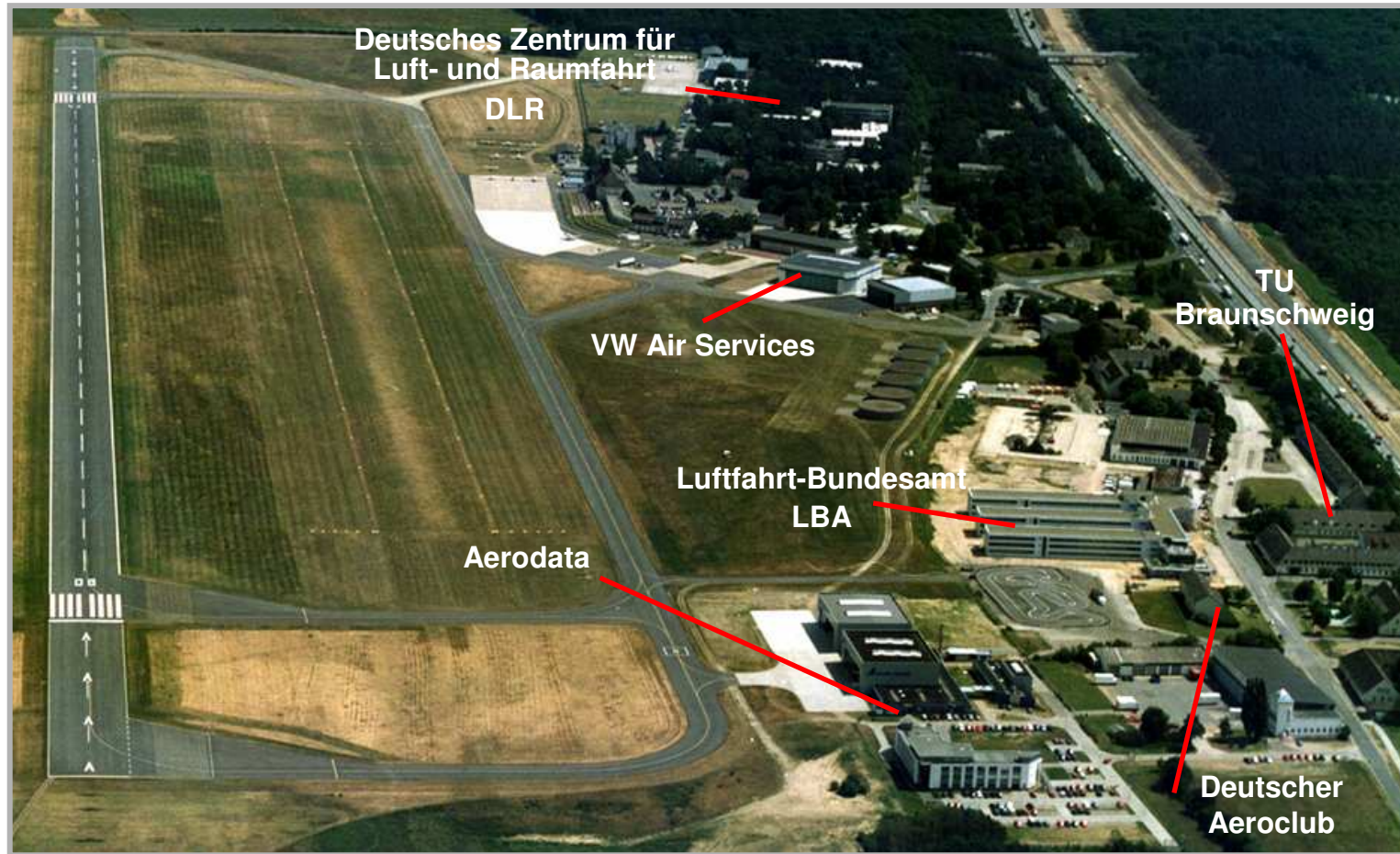


## Übersicht

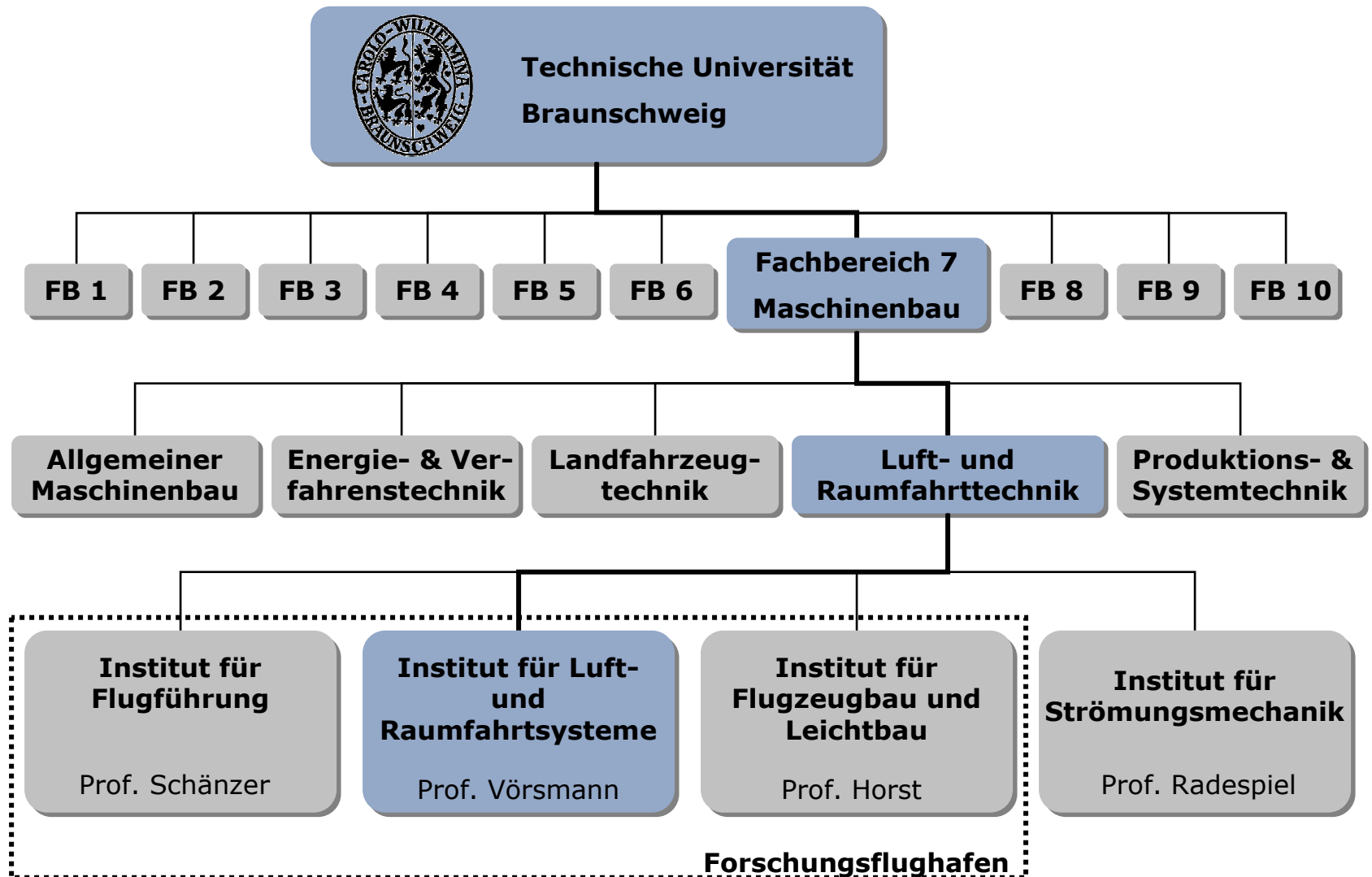
- Einleitung
- Historisches
- [Partner am Forschungsflughafen](#)
- Das Institut für Luft- und Raumfahrtsysteme
- Technologietransfer
- Das Mikroflugzeug „Carolo“
- Zusammenfassung



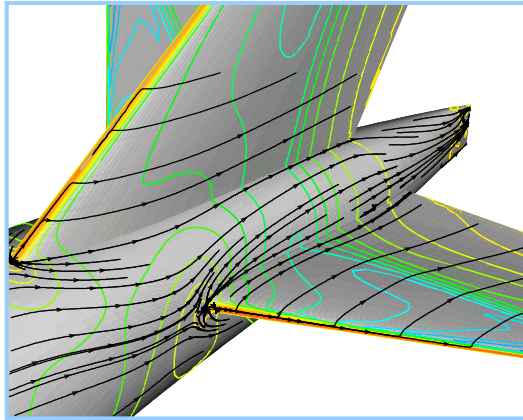
# Die Partner am Forschungsflughafen



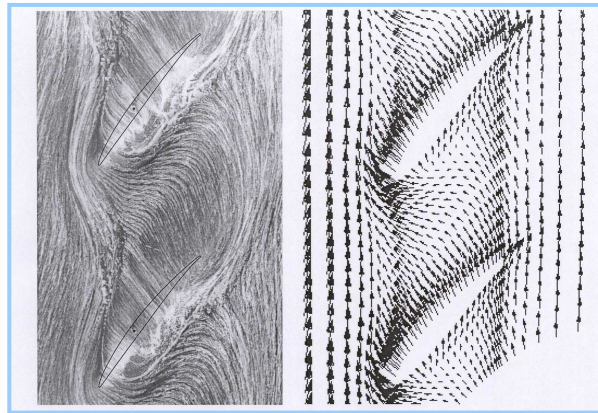
# Das Luft- und Raumfahrtzentrum der TU Braunschweig



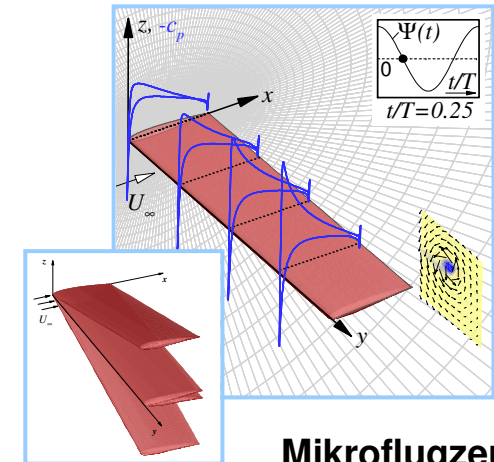




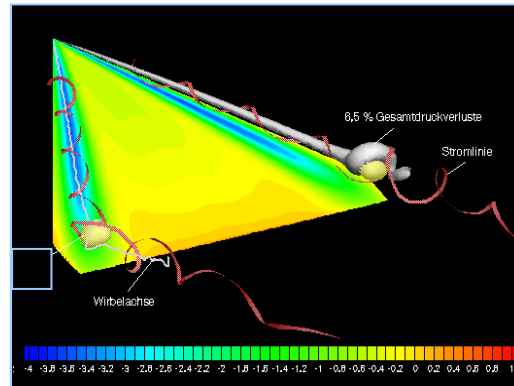
Transportflugzeuge



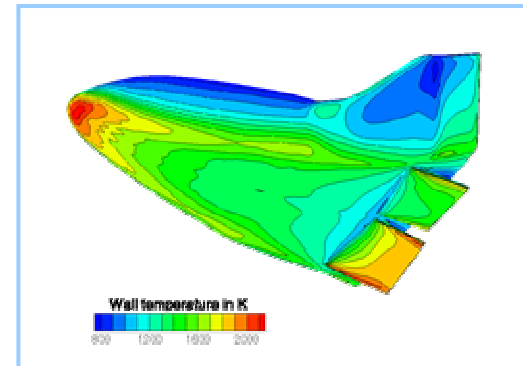
Axialverdichter



Mikroflugzeug



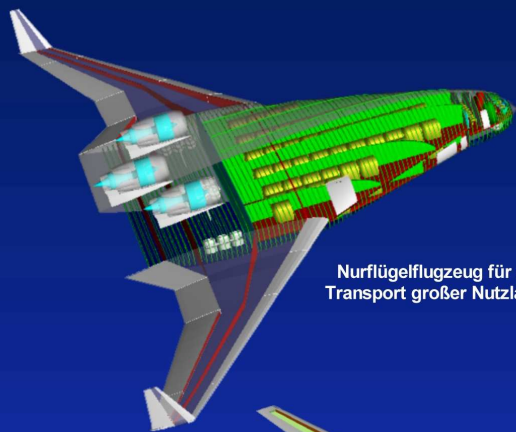
Wirbelströmungen



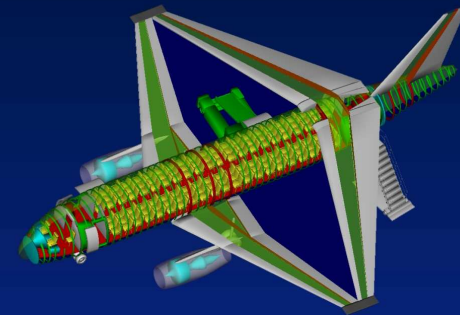
Wiedereintrittsfluggeräte

Herausforderung der Luftfahrt in den nächsten 50 Jahren

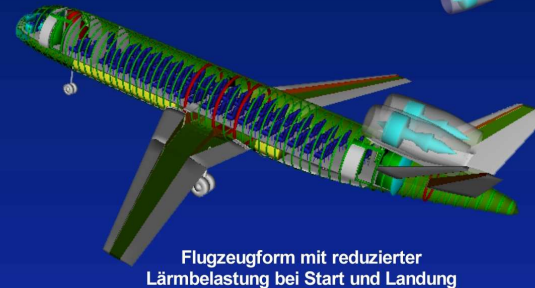
- deutliche Senkung der Betriebskosten und des Kraftstoffverbrauchs
- Verbesserung der Flugsicherheit
- Erhöhung des Passagierkomforts (z.B. schnellere Flüge)
- Antwort auf Umweltprobleme (Schadstoff/Lärm)



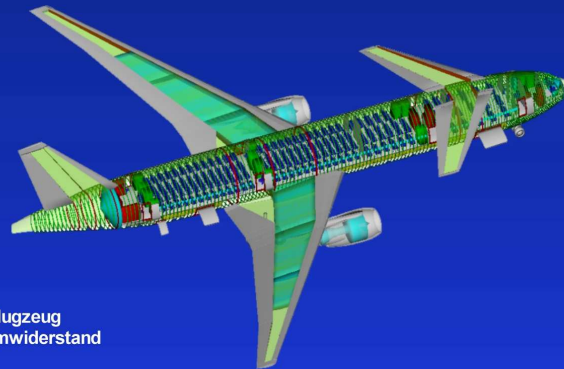
Nurflügelflugzeug für den  
Transport großer Nutzlasten



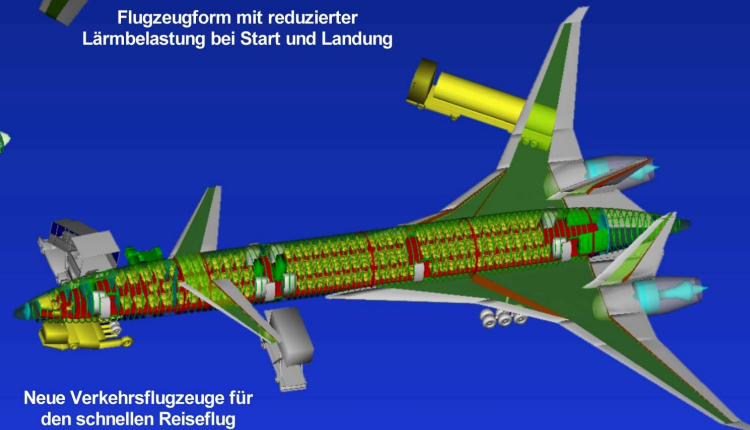
Joined-Wing-Konzept



Flugzeugform mit reduzierter  
Lärmbelastung bei Start und Landung



Canard-Verkehrsflugzeug  
mit reduzierten Trimmwiderstand



Neue Verkehrsflugzeuge für  
den schnellen Reiseflug





Satellitenavigation

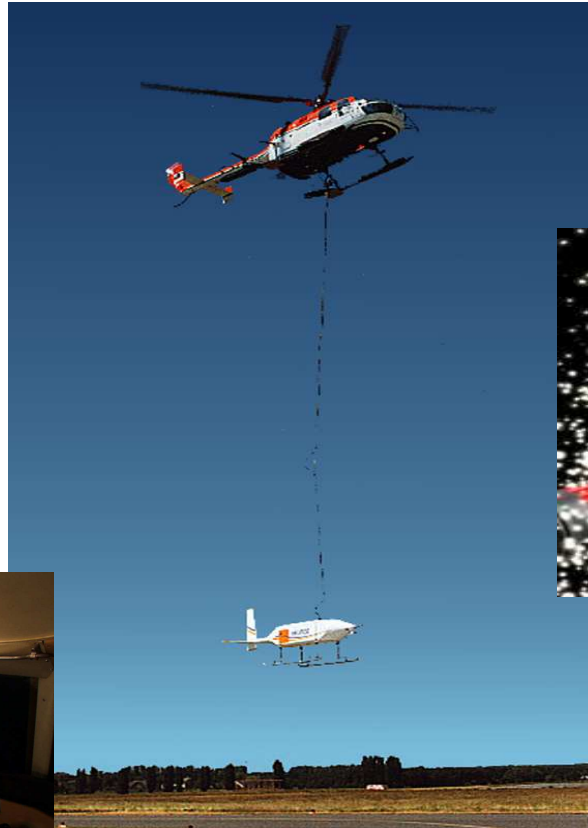
Flugmeßtechnik

Pilotenassistenz

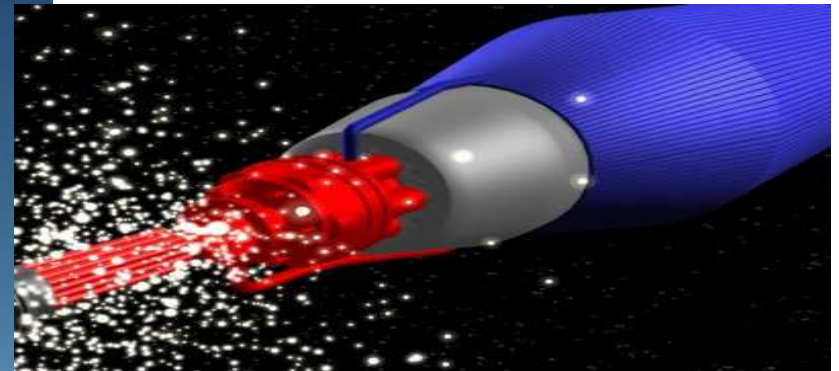
Messaufgaben des  
Forschungsflugzeuges der TU

- Flugzustand
- Wind- und Turbulenzmessung
- Wirbelschleppen
- Luftchemie
- Oberflächentemperatur
- Strahlung





Systemtechnik  
Flugmechanik und Flugregelung  
Weltraummüll  
Flugmeteorologie



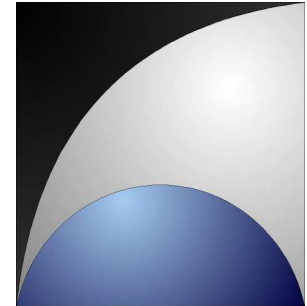
## Übersicht

- Einleitung
- Historisches
- Partner am Forschungsflughafen
- [Das Institut für Luft- und Raumfahrtsysteme](#)
- Technologietransfer
- Das Mikroflugzeug „Carolo“
- Zusammenfassung

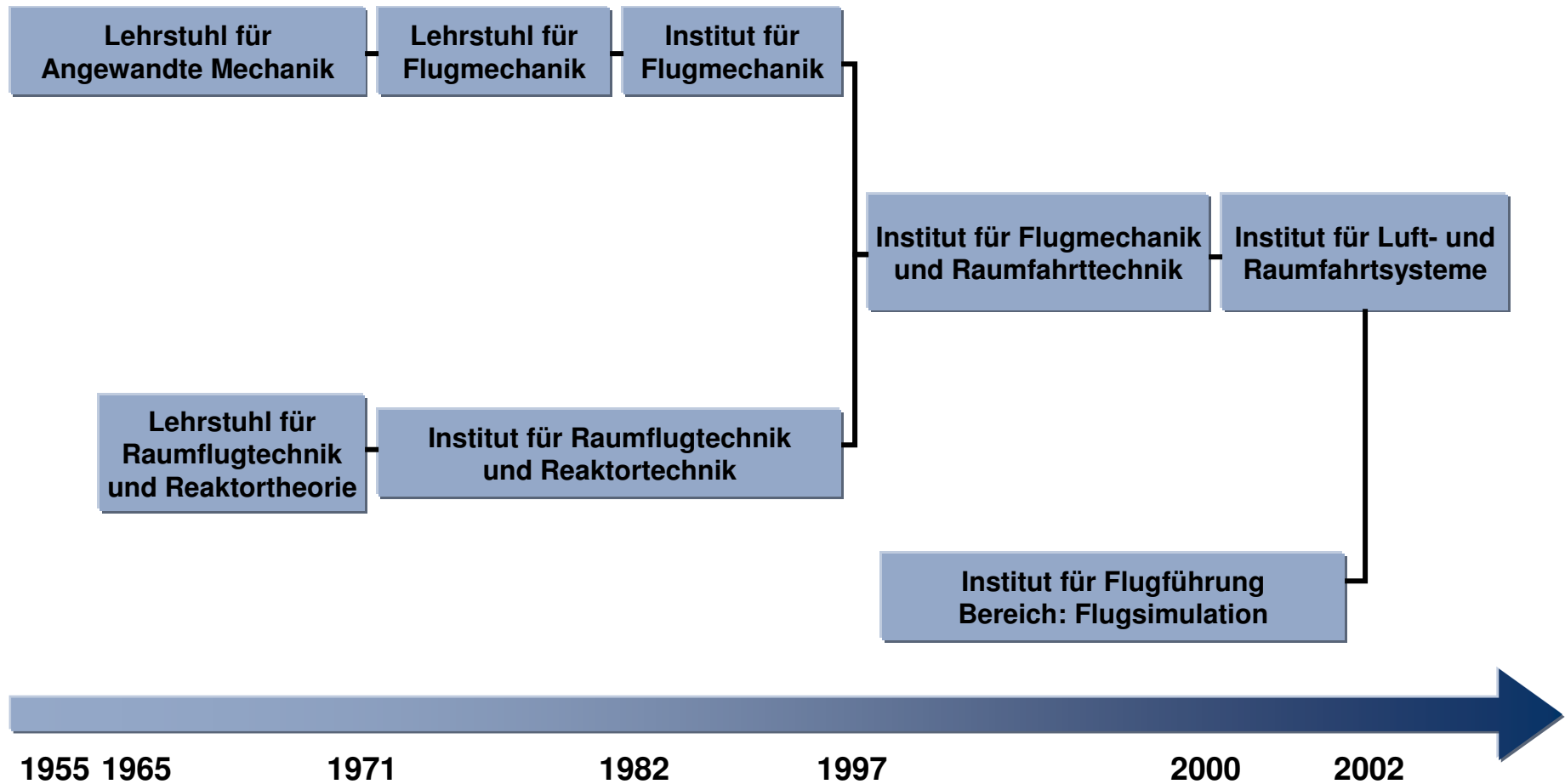


---

Technische Universität Braunschweig  
Institut für Luft- und Raumfahrtssysteme  
Prof. Dr.-Ing. Peter Vörsmann

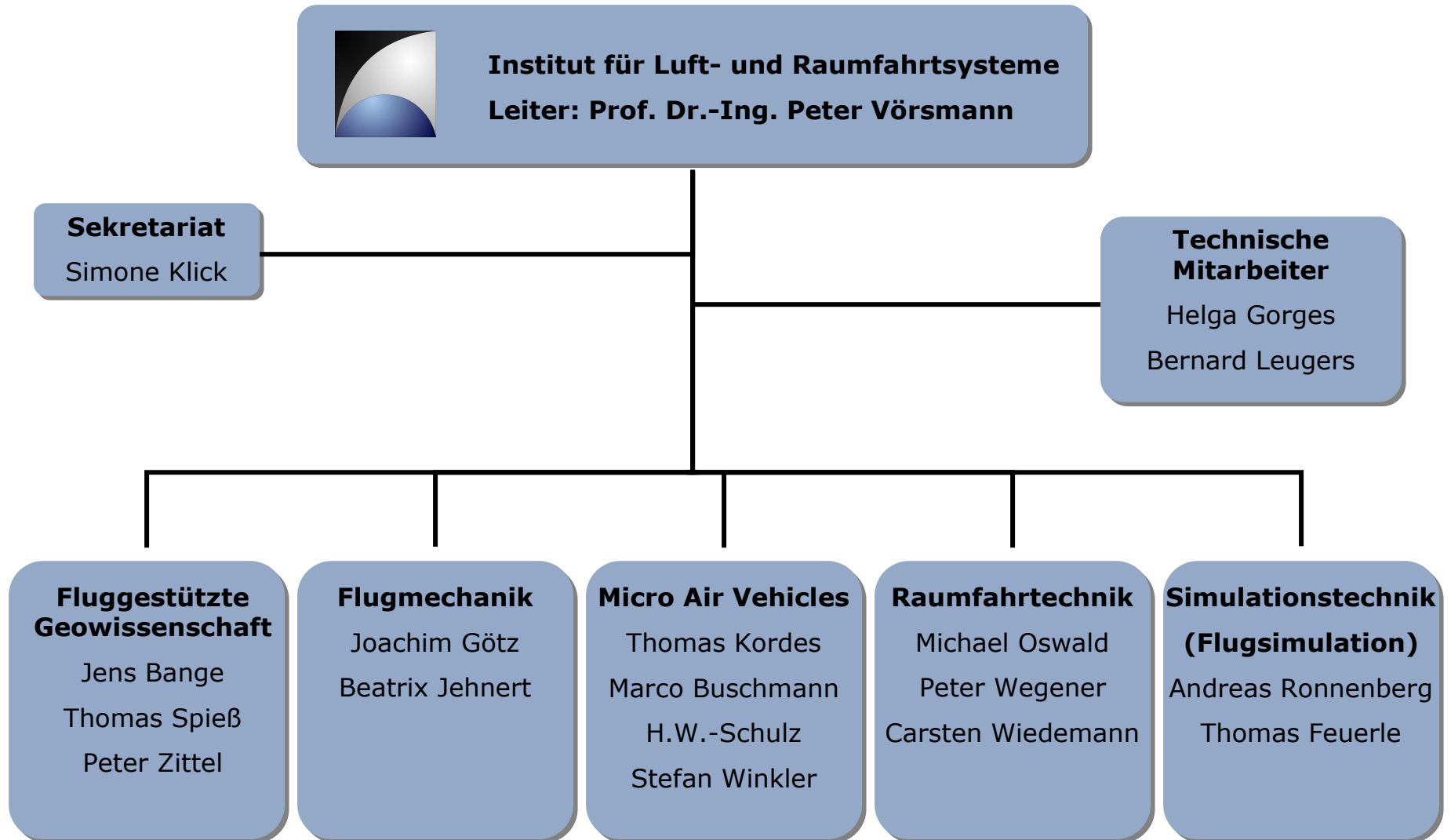


# Institutsgeschichte (ab 1955)



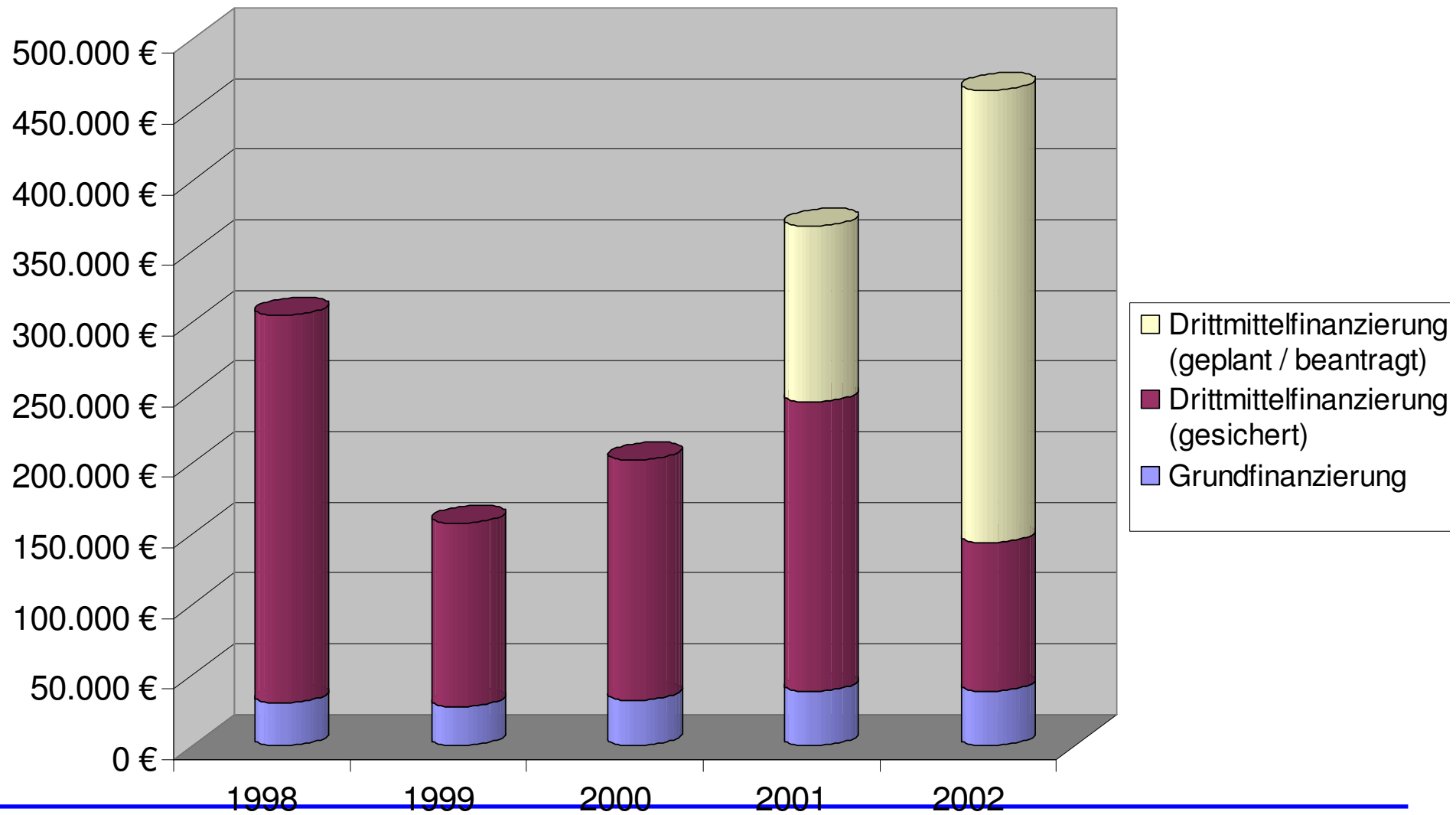
# Arbeitsgebiete

---





# Drittmittel



# Fluggestützte Geowissenschaften

---



- seit 2001 am Institut für Luft- und Raumfahrtsysteme
- Untersuchung der unteren Atmosphäre - Meteorologie
- Bereitstellung und Weiterentwicklung der Hubschrauberschleppsonde Helipod
- Erprobungsträger für Luftfahrtsysteme

## Turbulenz-Messsystem Helipod



- Echtzeitdatenverarbeitung
- Ortung und Navigation
- Atmosphärenmesstechnik
- Flugregelung
- Simulation

## Untersuchungen zur Auslegung von Kombinationsflugschraubern

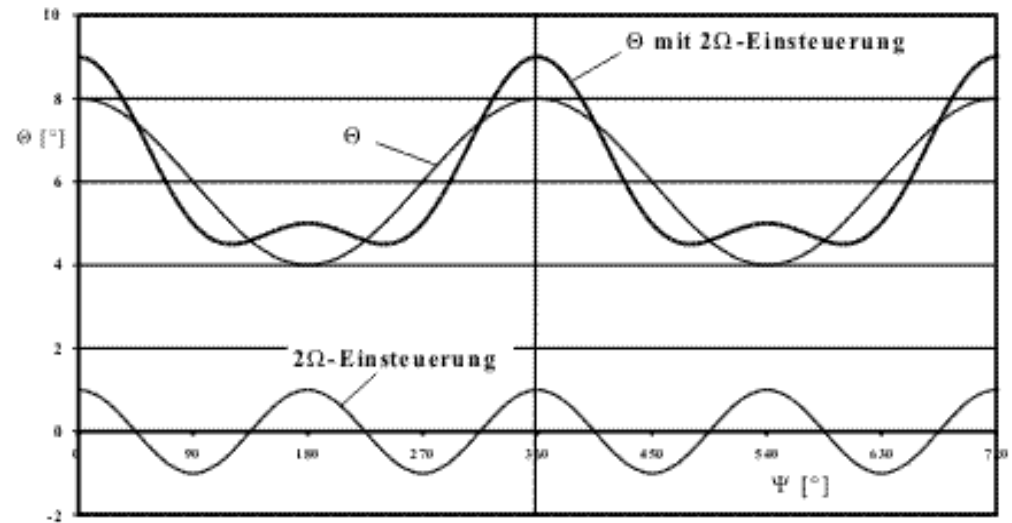


- Entlastung des Rotors durch Tragflächen und zusätzliche Schuborgane
- ➡ **Verringerung von Stalleffekten am Hauptrotor**
- Herabsetzung der Rotordrehzahl zur Reduzierung der Machzahleffekte
- ➡ **Erweiterung des Geschwindigkeitsbereiches**

## Untersuchungen auf dem Gebiet Höherharmonische (HHC) / Individuelle (IBC) Rotorblattsteuerung



Steuerstange mit  
hydraulischem Aktuator



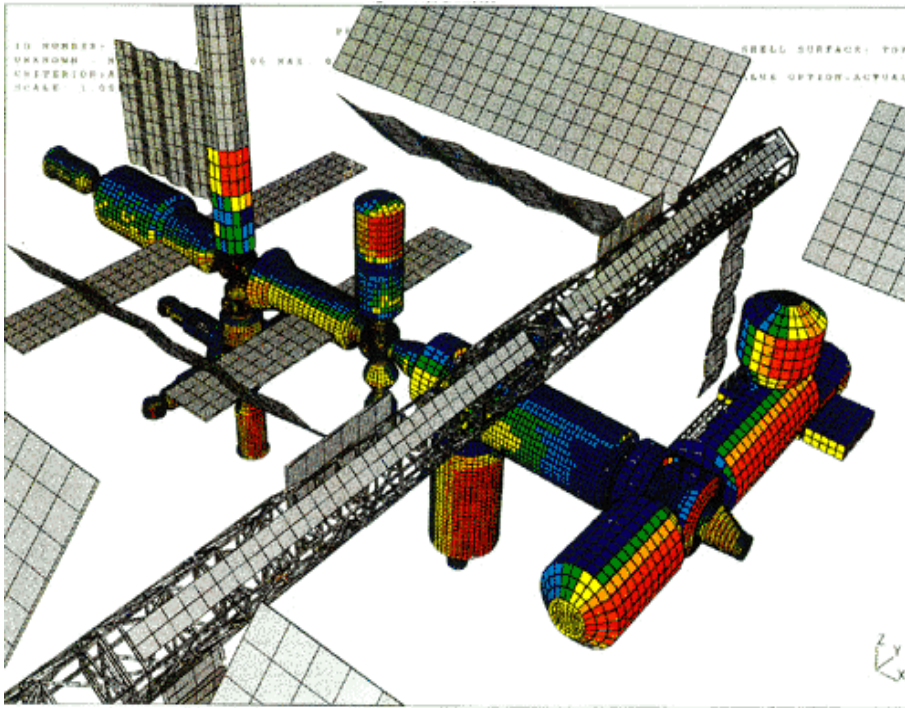
Modifikation des Blatteinstellwinkelverlaufs durch  
höherharmonische Steuerung

- ➡ Reduktion:      Vibrationen (90 %)
- Lärm (9 dB)
- Leistung (7 %)

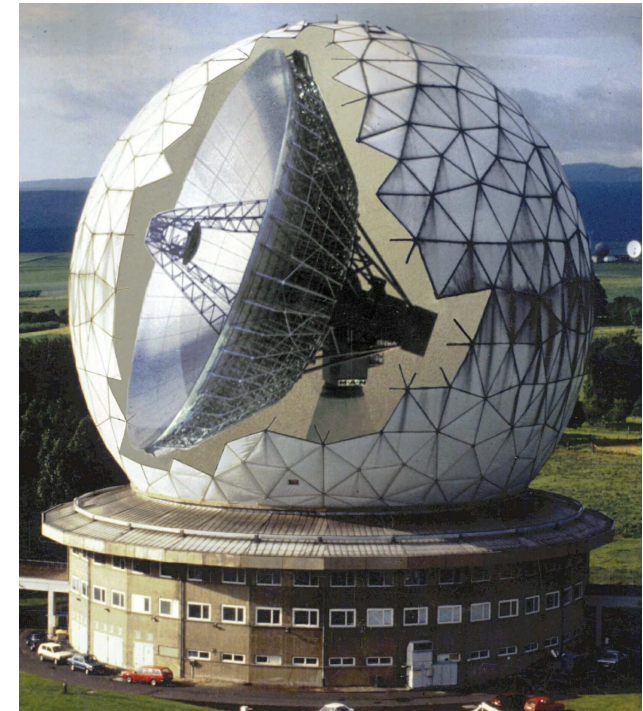


# Raumfahrttechnik

- Bahnmechanik
- Kleinsatellitenmissionen
- Raumfahrtrückstände (Space Debris)



Gefährdung durch Space Debris  
(z.B. für internationale Raumstation)



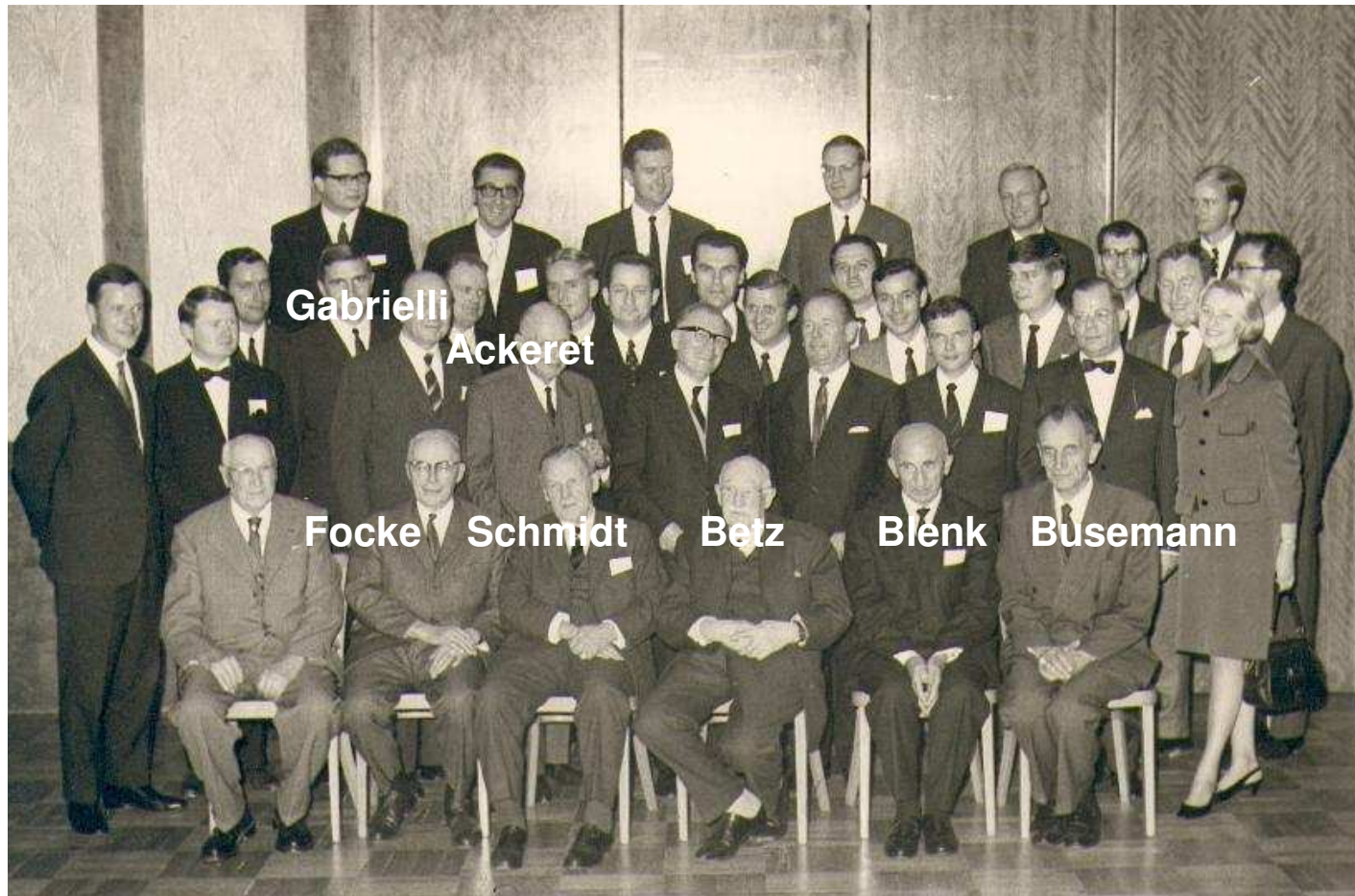
Auswertung von Space  
Debris Beobachtungen

## Übersicht

- Einleitung
- Historisches
- Partner am Forschungsflughafen
- Das Institut für Luft- und Raumfahrtsysteme
- [Technologietransfer](#)
- Das Mikroflugzeug „Carolo“
- Zusammenfassung



## 1<sup>st</sup> Meeting of Ludwig Prandtl Ring Holders October 1967 - Friedrichshafen





# Technologietransfer 1945

---



Die US-Wissenschaftler Th. von Kármán, H. Dryden und G.S. Schairer entdecken 1945 in der LFA in Braunschweig-Völkenrode die Forschungsergebnisse von Adolf Busemann.

Durch Pfeilung des Flügels wird die kritische Machzahl erhöht.

In einem Brief an Boeing Seattle erklärt Schairer die Vorteile des gepfeilten Flügels. Dies beeinflusst den Entwurf einer Generation von neuen Flugzeugen bis hin zur B707.



# Technologietransferpreis der IHK 1986

---

## Leichtbaustäbe aus kohlenstoffaserverstärkten Verbundwerkstoffen CFK



Technologiegeber: DLR, Institut für Strukturmechanik



# Technologietransferpreis der IHK 1986

---

Anwendung:

Fachwerkträger aus kohlenstoffaserverstärkten  
Leichtbaustäben im Zeppelin NT



# Technologietransferpreis der IHK 1986 und des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft 1988

---

## Wind- und Turbulenzmeßsystem für Flugzeuge



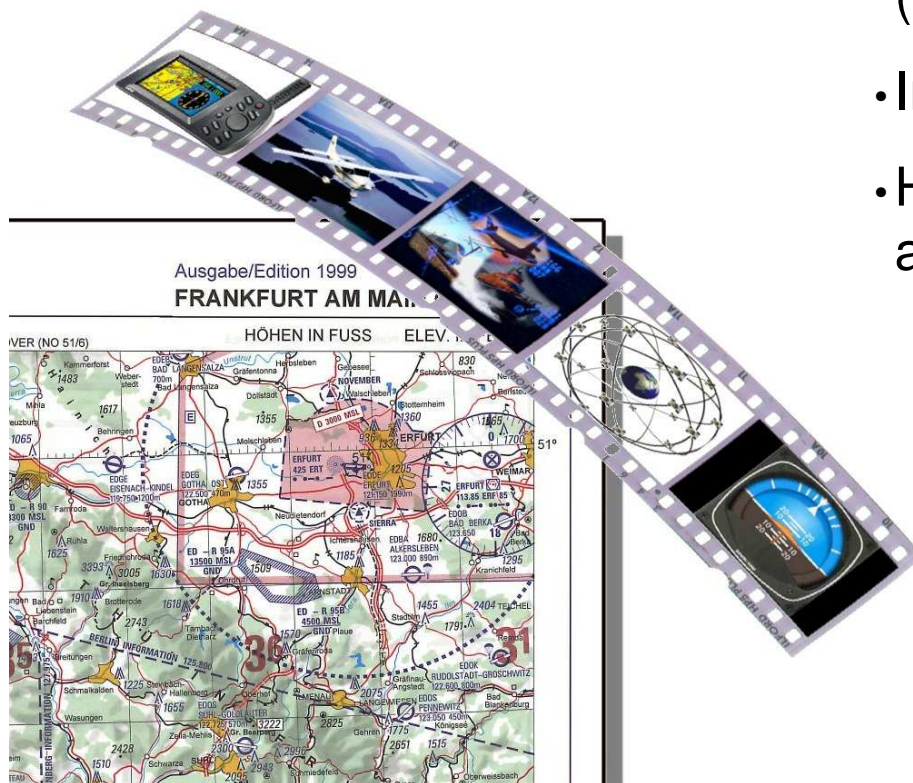
Technologiegeber: TU Braunschweig, Institut für Flugführung





## GPS-Satellitennavigation

- Modellierung dynamischer Systeme (Sensoren, Landfahrzeuge und Flugzeuge)
- Integrierte Navigationssysteme (GPS + INS)
- Hochpräzise / hochdynamische automatische Fahrzeugführung



# Aerodata - Weltmarktführer für Flight Inspection Systeme

---

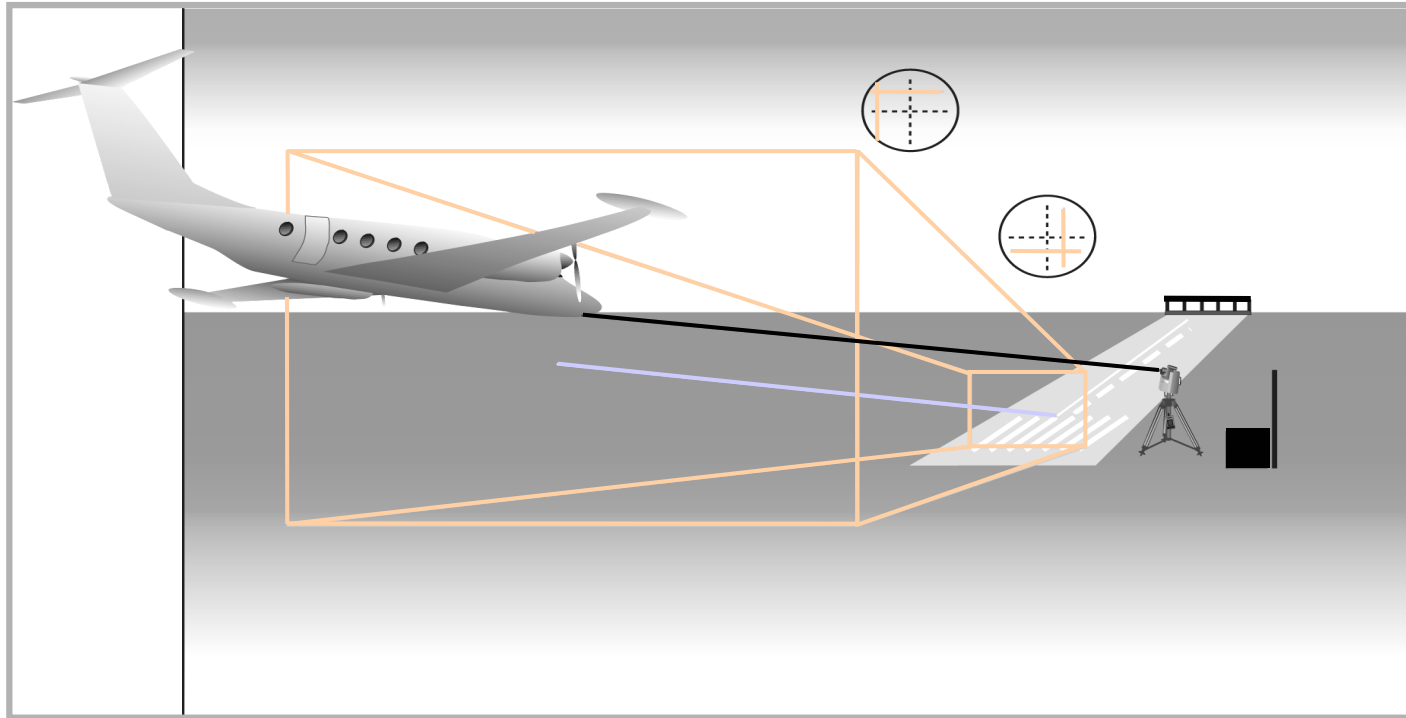


aerospace systems

TU Braunschweig

# Flight Inspection - Flugvermessung

---



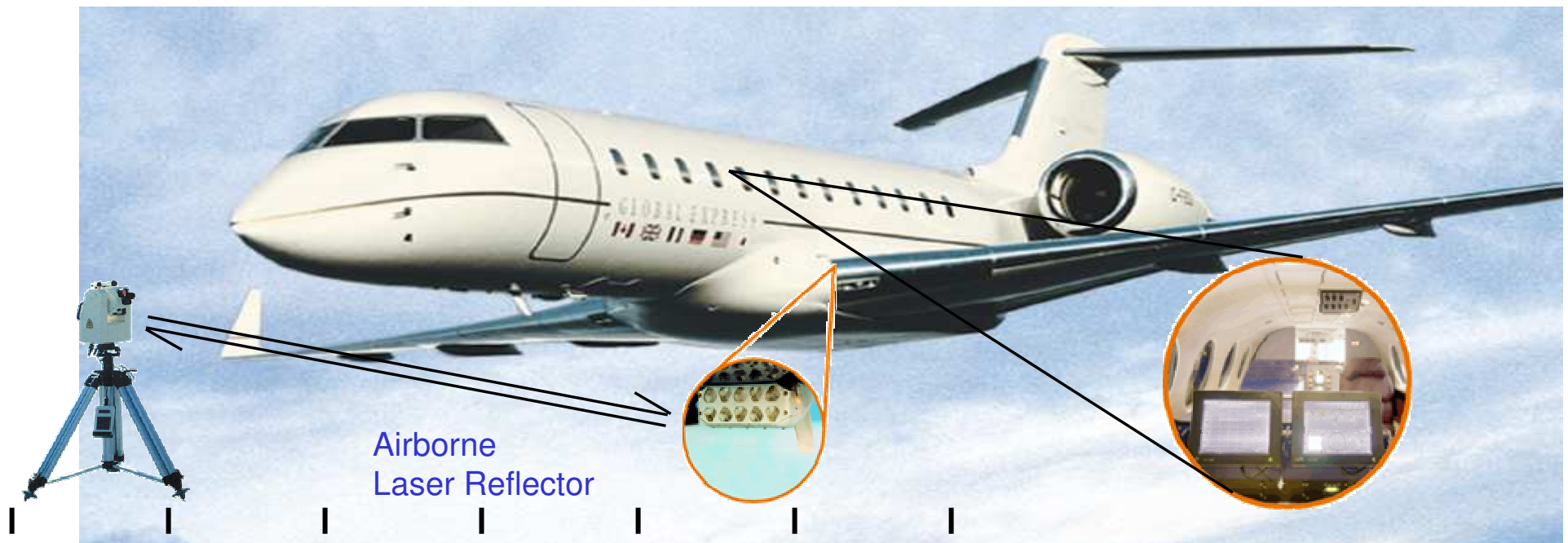
Vermessung des Gleitwegsenders





# Flugvermessungssysteme für Japan

- Komplettausrüstung zweier Bombardier Global Express Flugzeuge
- Gesamtverantwortung für die Missionsausrüstung und Flugzeugmodifikation
- Programmvolumen von 20 Mio. USD





# Flügelbruchversuch im Institut für Flugzeugbau und Leichtbau

---



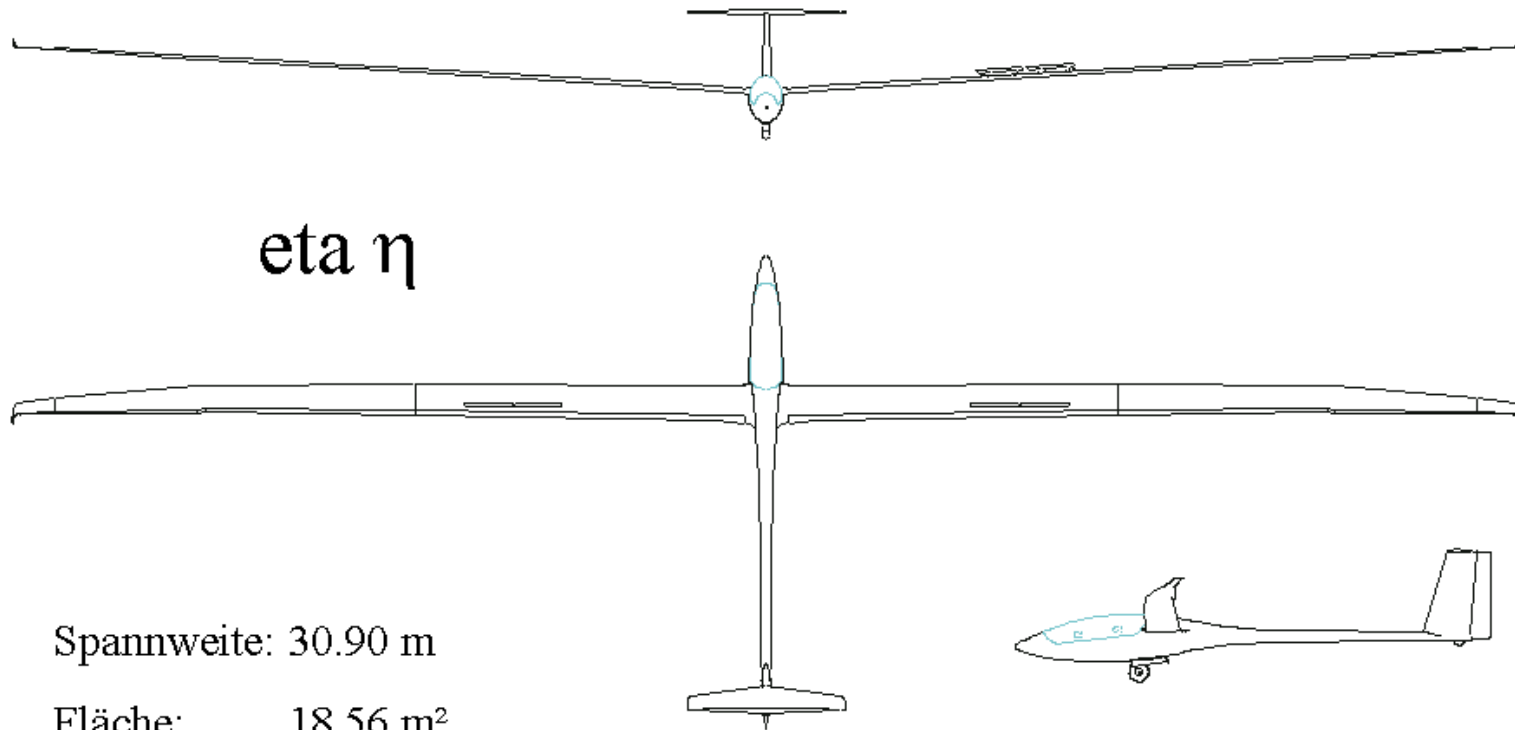
# Projekt eta $\eta$

---



# Konstrukteur Dr. R. Krickert

---



Spannweite: 30.90 m

Fläche: 18.56 m<sup>2</sup>

Streckung: 51.33

max. Masse: 850 (950) kg

**FLUGTECHNIK & LEICHTBAU**

Bürogemeinschaft GbR · Dr. R. Krickert & H.-L. Meyer



# Größenvergleich

---

Segelflugzeug der Standardklasse -  $\eta$





# Mit den wilden Gänsen Mit fliegen - Christian Moulec

---





## Übersicht

- Einleitung
- Historisches
- Partner am Forschungsflughafen
- Das Institut für Luft- und Raumfahrtsysteme
- Technologietransfer
- [Das Mikroflugzeug „Carolo“](#)
- Zusammenfassung



## Übersicht

- Einleitung
- Historisches
- Partner am Forschungsflughafen
- Das Institut für Luft- und Raumfahrtsysteme
- Technologietransfer
- Das Mikroflugzeug „Carolo“
- Zusammenfassung

